



SPISS

TIDSSKRIFT FOR ELEVER
MED TEKNOLOGI OG
FORSKNINGSLÆRE I
VIDEREGÅENDE SKOLE

Hvordan bør man oppbevare paprika?

Forfatter: Petter Rasmussen, Vardafjell vgs

Det ble undersøkt om paprika blir best bevart i boks eller pose i eller utenfor kjøleskap. Endring i masse og C-vitamin i en 14 dagers periode ble målt for å avdekke forskjeller på de fire oppbevaringsmetodene. Ved romtemperatur sank massen med et gjennomsnitt på 18% mellom hver måling (hver tredje dag), mens massen endret seg med mindre enn 1 % mellom hver måling for paprikaen i kjøleskap. Det høye masse-tapet til paprikaen i romtemperatur ødela strukturen til paprikaen og gjorde den uspiselig etter få dager. Mengden C-vitamin holdt seg konstant etter to uker i kjøleskap, mens C-vitamininnholdet til paprikaen i romtemperatur sank med 46 %. Grunnen til forskjellen kan være at den høye temperaturen økte hastigheten på oksidasjonen, samt at det kondenserte vannet tok med seg C-vitaminet. Det ser altså ut til at temperaturen er faktoren som utgjør en forskjell for holdbarheten til paprika og ikke emballasjen.

INNLEDNING

I dette prosjektet ble massen og C-vitamininnholdet til paprika målt for å undersøke om forskjellig emballasje og temperatur påvirker holdbarheten til paprika. Mange vil sikkert tro at boks er en metode for oppbevaring som vil ta bedre vare på maten enn det en pose ville gjort. I dette prosjektet ble denne problemstillingen, samt om temperaturen har noe å si for holdbarheten, brukt som grunnlag for forsøkene. Grunnen til at paprika ble brukt var det høye C-vitamininnholdet til denne grønnsaken. Paprika har i snitt hele 0,2 mg C-vitamin per gram vare (1). Endring i C-vitamininnholdet til paprika kan brukes som et mål på hvor god oppbevaringen er.

C-vitamin, også kalt askorbinsyre, er en sekundær antioksidant i matvarer. En sekundær antioksidant reagerer med oksygen og hindrer at andre stoffer i matvaren oksideres (2). Det vil si at C-vitamin forlenger holdbarheten til matvarer som innholder dette vitaminet. Fordi C-vitaminet blir ødelagt når det reagerer med oksygen er endringen av C-vitamin en god metode for å finne holdbarheten til paprika i løpet av en periode.

Det ble brukt jod-titrering for å finne innholdet av C-vitamin i paprikaene. Jod ble tilsatt i en blanding med paprikaekstrakt og stivelsesløsning. Når jod og stivelse reagerer, får vi en blå farge. Askorbinsyre er med på å forhindre denne reaksjonen og vil derfor oksidere før stivelsen og joden reagerer sammen. Mengden jod som måtte til for at løsningen skulle bli blå, ble brukt som indirekte mål på innholdet av askorbinsyre i paprikaekstraktet.

METODE

Fremgangsmåte for oppbevaring

1. Kjøpte to paprikaer fra samme leverandør og samme leveranse av god kvalitet.
2. Delte de to paprikaene i to omtrent like store deler. Tok ut innmat og frø.

3. Gjorde klar to plastposer med glidelåslukking (1L) og to plastbokser med lokk av typen Alaska Frosty-box 0,5 L (av plast1 A/S). Plasserte to halvdelar av paprikaene i hver sin pose og la to halve paprikaer i hver sin plastboks.
4. Plasserte en boks og en pose i et kjøleskap (0-5 °C) og en boks og en pose i et rom med romtemperatur (20-25 °C).
5. Oppbevaringsperioden var på 14 dager.

Fremgangsmåte for måling av endring i masse

1. Veide paprikadelene med 0,01 g nøyaktighet før de blir lagt til oppbevaring.
2. Veide paprikadelene to ganger i uken. Fordi 10 gram fra hver halvdel ble fjernet for måling av C-vitamin måtte dette tas med i betraktning når massen ble presentert i resultatene. Paprikaen ble veid før og etter disse 10 grammene ble avskåret fra halvdelene.
3. Brukte verdiene til å beregne prosentvis nedgang i massen, i forhold til forrige måling.

Ekstraksjon av C-vitamin fra paprika

Metoden er beskrevet hos Johnson *et al* (3)

1. Kuttet opp 10 g paprika (0,1 mg nøyaktighet).
2. Kuttet de 10 grammene av paprika i små biter
3. Overførte paprikabitene til en morter og tilsatte 10 ml destillert vann.
4. Knuste innholdet i morteren forsiktig med en støter og helte ut det flytende innholdet i et begerglass. Det er viktig at knusingen av paprikabitene er grundig slik at mest mulig væske fra paprikaen blir med i paprikaekstraktet.
5. Punkt 2 og 3 ble repetert to ganger til.
6. Filtrerte restene i morteren over i et begerglass.
7. Tilsatte 5 ml 5 % H_2SO_4 til det filtrerte ekstraktet og målte totalvolumet.

Askorbinsyre, 1000 mg/L

Oppbevares mørkt og kjølig

1. Tilsatte 1000 mg askorbinsyre i en 1L målekolbe og ristet kolben godt.
2. Lagde standardløsninger på 100, 200, 300, 400 og 500 mg/L ved å fortynne stamløsningen.

Jodløsning, 0,01 mol/L

1. Løste opp 0,63 g kaliumjodid (KI) og 0,035 g kaliumjodat (KIO_3) i 100 ml destillert vann i en 250 ml målekolbe.
2. Tilsatte 0,5 ml konsentrert svovelsyre (H_2SO_4) i løsningen og fylte vann opp til 250 ml merket.

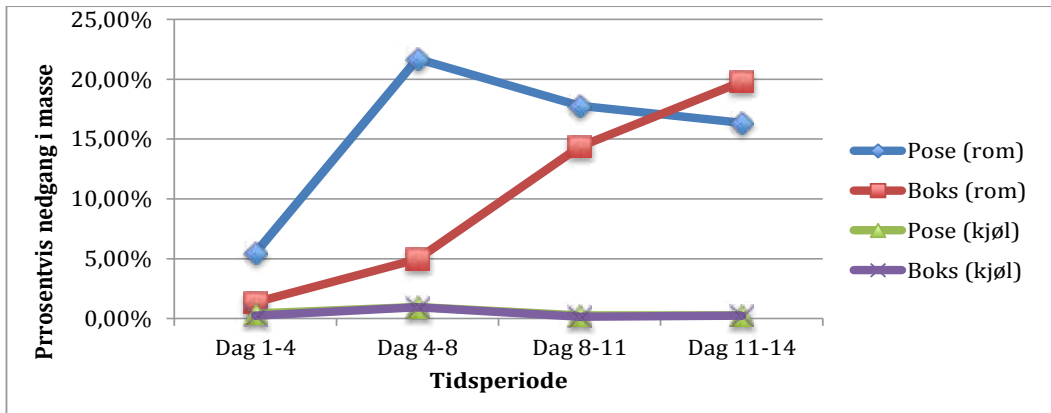
Fremgangsmåte for måling av C-vitamininnhold

Metoden er beskrevet hos Steen *et al* (4)

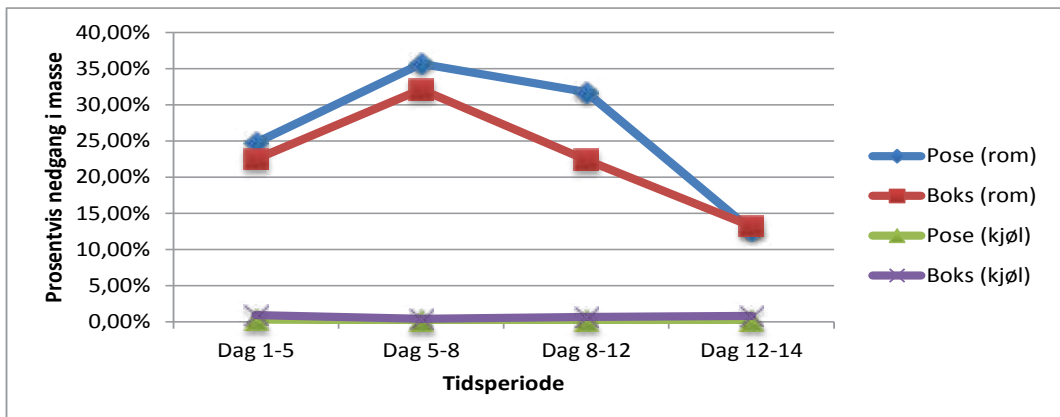
1. Lagde en standardkurve ved hjelp av standardløsninger på 100, 200, 300, 400 og 500 mg/L askorbinsyre (100 ml) Oppbevarte standardløsningene mørkt og kjølig til de ble brukt på grunn av holdbarhet.
2. Pipetterte 5,0 ml av den laveste standardløsningen (100 mg/l) over i et 50 ml begerglass med magnetrøring, og tilsatte 0,75 ml stivelse. Tilsatte I_2 -løsningen med en byrette inntil blandingen får en varig blåfarge. Antall ml jod som må tilsettes, blir målt.
3. Begerglasset ble skyllet. Gjenta punkt to med de fire andre standardløsningene.
4. Laget en standardkurve med volum I_2 løsning som funksjon av C-vitamin konsentrasjonen.
5. Pipetterte ut 5,0 ml paprikaekstrakt, tilsatte fem dråper stivelse, og dryppet til I_2 -løsningen fikk en varig blåfarge. Dråpene ble igjen talt.
6. Gikk inn i standardkurven og fant ut hvor stor konsentrasjon av C-vitamin det var i paprikaekstraktet.
7. Punkt 5 og 6 ble repetert hver mandag og torsdag i 14 dager.

RESULTATER

Endringen av massen til paprikabittene i løpet av 14 dager er vist for første forsøksrunde i figur 1, og for den andre forsøksrunden i figur 2. Verdiene de to forsøksrundene viser den prosentvise endringen i masse fra en måling til den neste (omtrent tre dager).



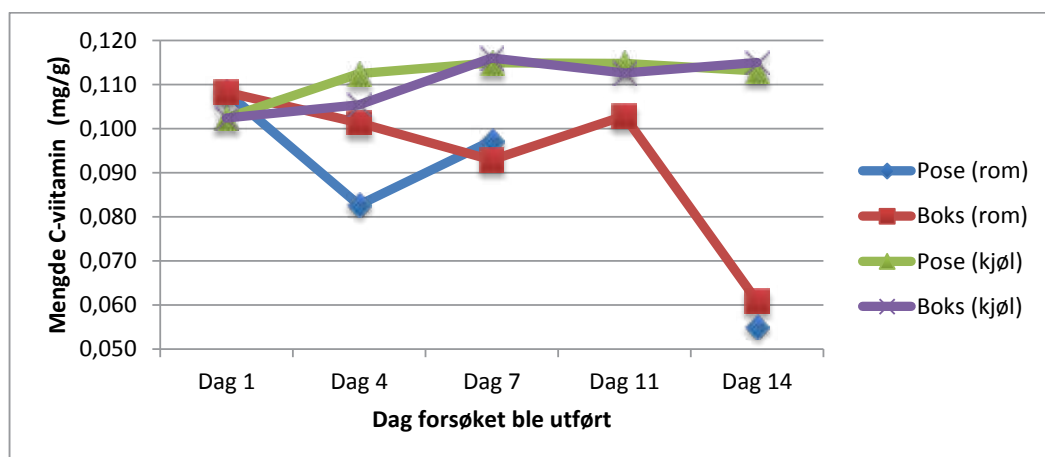
Figur 1: Viser hvordan paprikaens masse endret seg mellom hver måling for hver av de fire metodene for oppbevaring. Massetapet er oppgitt i prosent i forhold til forrige måling. Resultatene er fra forsøksrunde én der første måling ble utført 20.11.14.



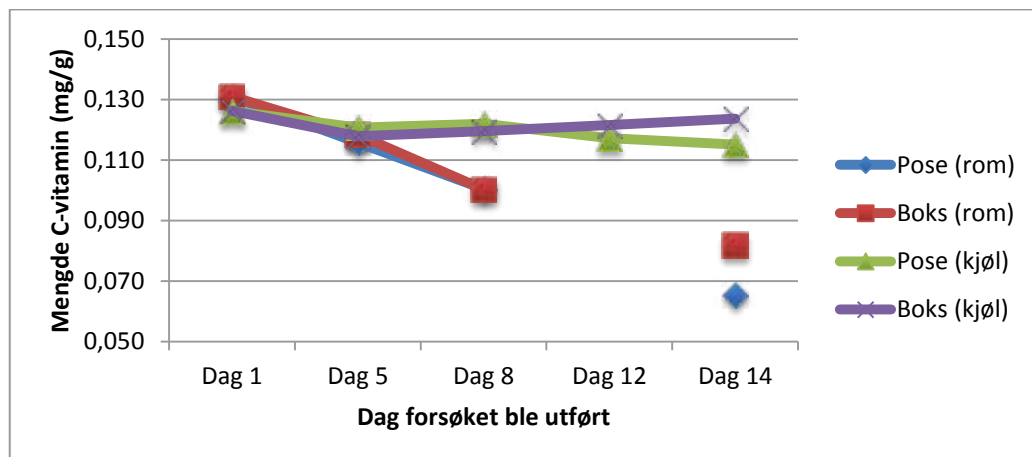
Figur 2: Viser hvordan paprikaens masse endret seg mellom hver måling for hver av de fire metodene for oppbevaring. Massetapet er oppgitt i prosent i forhold til forrige måling. Resultatene er fra forsøksrunde én der første måling ble utført 03.12.14.

Figur 3 viser endring av C-vitamininnhold den første forsøksperioden, mens figur 4 viser endringen i løpet av andre forsøksperiode. Verdiene er beregnet som mg C-vitamin per gram paprika.

I den første forsøksrunden mangler verdien for C-vitamininnholdet til paprikaen oppbevart i pose og romtemperatur den 11. dagen. I tillegg mangler verdiene for paprikaene oppbevart i romtemperatur den 8. og den 12. dagen i andre forsøksrunde. Grunnen til dette er at massen ble så lav på grunn av væsketap at det måtte hoppes over målinger slik at den siste målingen kunne gjennomføres.



Figur 3: Viser hvordan mengden av C-vitamin i paprikaene endret seg gjennom prosjektperioden for de fire oppbevaringsmetodene. Første måling ble utført 20.11.14.



Figur 4: Viser hvordan mengden av C-vitamin i paprikaene endret seg gjennom prosjektperioden for de fire oppbevaringsmetodene. Første måling ble utført 03.12.14.

Paprikabiten ble også observert visuelt i løpet av oppbevaringsperioden. Etter få dager hadde en del vann fra bitene oppbevart i rom lagt seg rundt bitene samtidig med at strukturen hadde blitt slappere. I tillegg begynte mugg å gro på paprikaen i romtemperatur. Paprikabiten oppbevart i kjøleskap hadde bare små antydninger til mugg etter to uker i kjøleskapet. Væsketapet var minimalt og strukturen var fast.



Figur 5: Viser hvordan de forskjellige paprikaene så ut etter syv dager. De to øverste ble oppbevart ved romtemperatur og de to nederste i kjøleskap. De to til venstre ble oppbevart i pose og de til høyre i boks.

DISKUSJON

Det viste seg at paprikaen i romtemperatur hadde en mye større endring i masse enn paprikaen i kjøleskap (se figur 1 og 2). Etter få dager i romtemperatur hadde paprikaen mistet mye væske. I gjennomsnitt sank massen til paprikaen i romtemperatur med 18,55 % hver tredje dag. Væsketapet for paprikaen i kjøleskap var mye lavere, i gjennomsnitt 0,46 % per tredje dag. Tapet hadde mye å si for hvordan strukturen til grønnsaken endret seg. Når vannet fordampet, skrumpet paprikaen inn og den ble mykere (se figur 5). Dette er fordi cellestrukturen ble ødelagt når vannet forsvant (5). Etter bare fire dager begynte begge bitene ved romtemperatur å bli mykere, slappere og uspiselige. Paprikaene oppbevart i kjøleskap hadde en fast og fin struktur etter to uker med oppbevaring.

For å få mer oversiktlige resultater burde den totale endringen i masse blitt oppgitt. Problemet med dette er at omtrent 10 gram paprika ble fjernet for hver måling av C-vitamin. Den eksakte massen av denne biten er ikke kjent, og dermed ville totalendringen i masse ha for stor usikkerhet.

Både i første og andre forsøksrunde holdt mengden C-vitamin seg relativt stabilt både i boks og i pose når paprikaen ble oppbevart i kjøleskap (se figur 3 og 4). Verdiene varierte noe, men for begge paprikaene lå verdien for C-vitamininnhold på rundt 0,120 mg/g. Ifølge resultatene var det i gjennomsnitt en 3 % økning i mengde C-vitamin i løpet av de 14 dagene, som tilsier at C-vitaminnivået holdt seg konstant. Dette er i sterk kontrast til paprikaen som ble oppbevart ved romtemperatur. Resultatene viser en klar reduksjon i C-vitamin for begge paprikaene som ble oppbevart i romtemperatur. I løpet av de to ukene sank C-vitamininnholdet til disse paprikaene med et gjennomsnitt på 46 %.

Det kan være flere grunner til at paprikaene som ble oppbevart i romtemperatur hadde et synkende C-vitamininnhold. En mulighet er den høye temperaturen kan ha vært med på å fremskynde oksidasjonsprosessen som bryter ned C-vitaminet (6). En annen mulighet er at vannet i paprikabitene fordampet på grunn av den høye temperaturen. Videre kondenserte vannet i boksen og la seg som en dam rundt paprikaen. Fordi C-vitamin er vannløselig, kan det kondenserte vannet ha tatt med seg C-vitaminet ut av paprikaen (7).

Det er ikke bare temperaturen som fremskynder oksidasjonsprosessen, men også tilgangen til oksygen. Fordi verdiene for C-vitamininnhold til paprikaene oppbevart i kjøleskap er nesten like gjennom hele oppbevaringsperioden, ser det ut til at både boksen og posen var gode hjelpemidler for å stenge ute oksygen fra omgivelsene.

Metoden brukt i dette forsøket er ikke en metode som tar hensyn til at paprikaenes struktur endres i løpet av perioden. Etter en uke ble forskjellen på paprikaekstraktet stor. Dette var fordi paprikaen i romtemperatur blandet seg med vannet i morteren når den skulle knuses. Kjøttet i paprikaen ble ikke knust, men blandingen ble til en grøt. Trolig var det den ødelagte strukturen på grunn av væsketap som var grunnen til dette (5). For paprikaen i kjøleskap var ikke dette et problem. Bitene fra kjøleskapet ble knust slik at væsken skilte seg fra kjøttet. Det er usikkert om dette hadde et utslag på resultatene, men det må tas i betraktning at dette kan være en feilkilde som kan ha ført til at C-vitamininnholdet som ble målt kan ha vært lavere fra hvordan det egentlig var.

På grunn av tidsbegrensningen til prosjektet ble det ikke mulighet for å gjennomføre flere forsøksrunder. Dette er en ulempe, fordi det har ført til mer usikre resultater. Ettersom det bare ble gjort to forsøksrunder er det også vanskelig å drøfte om forskjellene er statistisk signifikante. Selv om resultatene for de forskjellige oppbevaringsmetodene er klare, vil denne usikkerheten være til stede.

I dette forsøket ble det brukt halve paprikaer for oppbevaring. Hvis forsøkene hadde blitt gjennomført med hele paprikaer, ville dette sannsynligvis påvirket resultatene. Når man kutter opp en frukt, svekker man strukturen til frukten. Dessuten bryter en barrieren mellom fruktens indre og omgivelsene, som skinnet på paprikaen representerer. Fordi det måtte bli gjort mellommålinger under oppbevaringsperioden, ville det krevd mange flere paprikaer hvis de alltid skulle være intakte før målingene. Siden forsøket gikk ut på å finne hvilken oppbevaringsmetode som var best og ikke hvor lenge en paprika kan oppbevares, vil ikke dette ha påvirket forsøket i stor grad.

KONKLUSJON

Våre resultater tyder på at det er lite forskjell på holdbarheten til paprika enten den blir oppbevart i boks eller i pose. Begge oppbevaringsmetodene er gode metoder for å holde ute oksygenet i omgivelsene, og forhindrer oksidasjon. Det er derimot stor forskjell på om paprikaen blir oppbevart i kjøleskap eller ved romtemperatur. Resultatene viser at C-vitamininnholdet minker med 46 % for paprikaen ved romtemperatur, mens den er tilnærmet konstant for paprikaen i kjøleskap. Når det gjelder massetapet, er det også en betydelig forskjell på paprikaen oppbevart ved forskjellige temperaturer. I romtemperatur sank paprikaens masse i gjennomsnitt med 18,55 % per tredje dag. Dette i kontrast til paprikaen i kjøleskap der massen sank i gjennomsnitt med 0,46 % per tredje dag. Det virker som at temperaturen fremskynder oksidasjonsprosessen, samt at den gjør at vannet i paprikaen fordampes, og at vannet tar med seg C-vitaminet. Paprikaen blir fort myk og uspiselig i romtemperatur fordi cellestrukturen blir ødelagt.

KILDER

- [1] www.bama.no/eway/default.aspx?pid=241&trg=Container_6185&Main_4489=6177:0:10,2258&Content_6140=6185:0:10,2702&Container_6185=6184:1641449::0:6179:1::0:0 (opplastningsdato: 18.12.14)
- [2] <https://snl.no/antioksidanter> (opplastningsdato: 18.12.14)
- [3] Johnson E. Determination of the Effect of Various Modes of Cooking on the Vitamin C Content of a Common Food, Green Pepper. Muncie, IN: Journal of Chemical Education; 1988. s. 926-927
- [4] Steen B, Fimland N, Juel L. Kjemis 2 studiebok. Norge: Gyldendal; 2011. s. 29
- [5] <https://snl.no/cellevegg> (opplastningsdato: 18.12.14)
- [6] Grønneberg T, Hannisdal M, Pedersen B, Ringnes V. Kjemien stemmer. Norge: Cappelen; 2007. s. 112
- [7] <https://snl.no/vitaminer> (opplastningsdato: 18.12.14)